

---

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

**JIF 419 – Sains Bahan**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan ini.

1. (a) Terangkan dari segi susunan struktur apa yang dimaksudkan dengan:-
    - (i) hablur tunggal dan
    - (ii) amorfus.

(6 markah)
  - (b) Perturunkan persamaan Bragg berkaitan dengan jarak gelombang sinar-X dengan menggunakan gambarajah bagi menerangkan konsep sedemikian.

(9 markah)
  - (c) Sinar-X yang mempunyai jarak gelombang  $1.54 \text{ \AA}$  ditujukan ke atas satah (2 0 0) dalam aluminium yang mempunyai struktur kubus berpusatkan muka (KBM). Sudut Bragg untuk pemantulan dari satah ini ialah  $22.4^\circ$ . Hitung parameter kekisi bagi struktur hablur aluminium.

(5 markah)
2. (a) Jelaskan secara ringkas perbezaan swapembauran dan pembauran-antara.

(4 markah)
  - (b) Bandingkan mekanisma-mekanisma atom kekosongan dan interstis bagi pembauran.

(7 markah)
  - (c) Suatu rod aloi aluminium mempunyai diameter 11mm dan panjang 250 mm. Rod ini telah dikenakan tegangan bernilai 4000 N. Diberi Modulus Young,  $E$  bagi rod ini ialah  $7.0 \times 10^4 \text{ MPa}$  dan nisbah Poissonnya,  $\nu$  bernilai 0.33.

Kira

    - (i) terikan
    - (ii) pemanjangan
    - (iii) perubahan isipadu

yang dialaminya.

(9 markah)

...3/-

3. (a) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan sistem gelincir di mana sistem ini bergantung pada struktur hablur.  
(7 markah)
- (b) Beri penjelasan secara ringkas apakah yang dimaksudkan dengan
- (i) transformasi fasa yang kongruen.
  - (ii) Gambarajah fasa yang seimbang.
- (8 markah)
- (c) Bezakan proses-proses hakisan iaitu suatu mekanisma pemusnahan bagi bahan-bahan
- (i) logam
  - (ii) seramik
  - (iii) polimer.
- (5 markah)
4. (a) Kebanyakan logam terhablur kepada tiga jenis struktur hablur. Huraikan setiap struktur hablur yang berkaitan dan rumuskan huraian anda berdasarkan,
- (i) faktor padatan atom
  - (ii) nombor pengkoordinatan.
- (12 markah)
- (b) Struktur besi bertukar daripada KBJ ke KBM apabila ia dipanaskan hingga melewati  $910^{\circ}\text{C}$ . Pertimbangkan suatu dawai besi sepanjang 1 m. Cari pengecutan besi tersebut tatkala strukturnya berubah.
- Abaikan perubahan terhadap jejari dawai besi dan anggapkan bahawa jejari dawai dalam struktur KBJ ialah 0.1258 nm dan jejari dalam struktur KBM ialah 0.1292 nm pada suhu peralihan.
- (8 markah)

5. (a) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan pempolimeran (polymerization).  
(4 markah)
- (b) Berdasarkan kepada struktur-struktur polimer, terangkan maksud istilah-istilah berikut:
- (i) homopolimer (homopolymer)
  - (ii) kopolimer (copolymer)
  - (iii) polimer linear (linear polymer)
  - (iv) polimer bercabang (branched polymer)
  - (v) polimer rangkaian (network polymer)
- (6 markah)
- (c) Perihalkan dengan ringkas bagaimana proses pencabangan (branching) dapat berlaku dan bagaimana ia dapat mengubahsuaikan kekuatan suatu polimer.  
(4 markah)
- (d) Perihalkan tentang sifat-sifat tiga kumpulan polimer yang utama berikut:
- (i) polimer termoplastik (thermoplastic)
  - (ii) polimer termoset (thermosetting)
  - (iii) elastomers.
- (6 markah)
6. Tuliskan nota ringkas berserta contoh-contoh harian yang didapati pada bahan berkenaan sifat-sifat berikut,
- (i) pengembangan terma (thermal expansion)
  - (ii) kefotokonduksian (photoconductivity)
  - (iii) kesuperkonduksian (superconductivity)
  - (iv) kesan termoelektrik (thermoelectric effect)
  - (v) gelembung magnet (magnetic bubble)

(20 markah)

- ooo0ooo -